

⑫ 公開特許公報 (A)

平2-77487

⑬ Int. Cl. 5

C 09 K 17/00

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)3月16日

D 6516-4H
B 6516-4H

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全6頁)

⑮ 発明の名称 土壌改良剤および土壌改良方法

⑯ 特願 昭63-230656

⑯ 出願 昭63(1988)9月14日

⑰ 発明者 鬼澤伸昌 東京都新宿区高田馬場4丁目28-23

⑰ 発明者 山中洋一 埼玉県北本市二ツ家1丁目333番地 北本ハイデンス2-820号

⑰ 発明者 田中健治 京都府京都市東山区一橋野本町11番地の1 三洋化成工業株式会社内

⑰ 発明者 田中敬治 京都府京都市東山区一橋野本町11番地の1 三洋化成工業株式会社内

⑯ 出願人 白石カルシウム株式会社 大阪府大阪市北区同心2丁目10番5号

⑯ 出願人 三洋化成工業株式会社 京都府京都市東山区一橋野本町11番地の1

⑯ 代理人 弁理士 船越康弘

明細書

吸水性高分子化合物からなる土壌改良剤およびこれを用いた土壌改良方法に関するものである。

〔従来の技術〕

従来、保水性を付与して土壌を改良する方法としては、保水性のある物質を土壌に混入することが広く実施されている。その1つの資材として、最近、澱粉-ポリアクリル酸塩架橋物、架橋ポリアクリル酸塩、酢酸ビニル-アクリル酸メチル共重合体ケン化物などの吸水性樹脂を用いることが提案されている。しかし自重の数百倍の保水力を有する粉粒体の吸水性樹脂を単に土壌に混入する方法では、(1)湿润状態の土壌の場合、土壌中の水分を吸水性樹脂が速やかに吸収してままこ現象が生じ、均一に土壌と混合することが困難である。(2)混合作業時に風などで容易に飛散して取扱い上極めて不都合である。(3)吸水した吸水性樹脂が土壌中の気相部分を閉塞して通気性がそこなわれる。(4)土壌が酸性の場合、所定の保水性を維持するにはあらかじめ土壌を中和する必要があり、作業上極めて面倒であるといった問題点がある。これらの諸

1. 発明の名称

土壌改良剤および土壌改良方法

2. 特許請求の範囲

1. 酸度矯正資材、吸水性高分子化合物および必要によりバインダーを含有し、粒状に成形してなることを特徴とする土壌改良剤。

2. 吸水性高分子化合物の量が、土壌改良剤中0.1~30重量%である請求項1記載の土壌改良剤。

3. 酸度矯正資材、吸水性高分子化合物および必要によりバインダーを含有し、粒状に成形してなる土壌改良剤を、土壌に対し0.05~20重量%の割合で施用することを特徴とする土壌改良方法。

4. 土壌が、pH 6.4以下の土壌である請求項3記載の土壌改良方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、土壌改良剤および土壌改良方法に関する。さらに詳しくは、主として酸度矯正資材と

点を改善するため、土壤または無機物担体の表面に吸水性樹脂を被覆あるいは接着する方法（例えば、特開昭56-5022号、特開昭56-11723号、特開昭58-29846号公報）や、吸水性樹脂を土壤または繊維性担体と混合し、成型する方法（例えば、特開昭56-8619号、特開昭59-34822号、特開昭62-181718号公報）が開示されている。

【発明が解決しようとする問題点】

しかしながら、土壤または無機物担体の表面に吸水性樹脂を被覆あるいは接着する方法では、上記(2)の問題点を改善するにはある程度有効であるものの、湿润状態の土壤では、表面に被覆あるいは接着された吸水性樹脂がままこ現象を生じるため(1)の問題点を解決するには不充分である。また(3)および(4)の問題点については改善効果は認められない。一方、吸水性樹脂を土壤または繊維性担体と混合し、成型する方法では、(1)、(2)および(3)の問題点に対してはある程度の効果は認められるものの、(4)の問題点については依然未解決のままである。

土、炭酸苦土石灰、腐植酸苦土、リグニン苦土、副産苦土、加工苦土、混合苦土など)、貝殻粉末、などが挙げられる。これらは2種以上を併用してもよい。

これらの内で好ましいのは石灰質肥料およびアルカリ性苦土肥料であり、さらに好ましいものは、生石灰、消石灰、炭酸カルシウム、水酸化苦土、炭酸苦土石灰である。

本発明における吸水性高分子化合物とは、本質的に水に不溶性で、自重の50倍以上の吸水能力を有する高分子化合物である。例えば、デンプンまたはセルロース(a)とカルボキシル基および/またはスルホン酸基を含有する水溶性単量体および/または加水分解により水溶性となる単量体(b)と架橋剤(c)とを必須成分として重合させ必要により加水分解を行うことにより得られる吸水性樹脂がある。

上記吸水性樹脂の製造に用いられる(a)、(b)および(c)の詳細、(a)、(b)および(c)の割合、製造法および吸水性樹脂の具体例は特公昭53-46199号、特

【問題点を解決するための手段】

本発明者らは、湿润状態の土壤であっても均一に混合することができ、風などで飛散しにくく、土壤の團粒化により高い通気性を維持し、酸性土壤の中和効果と保水効果を兼ね備えた土壤改良剤および土壤改良方法を得るべく綴意検討した結果、本発明に到達した。

すなわち、本発明は酸度矯正資材、吸水性高分子化合物および必要によりバインダーを含有し、粒状に成形してなることを特徴とする土壤改良剤；および酸度矯正資材、吸水性高分子化合物および必要によりバインダーを含有し、粒状に成形してなる土壤改良剤を、土壤に対し0.05～20重量%の割合で施用することを特徴とする土壤改良方法である。

本発明において、酸度矯正資材としては、例えば石灰質肥料（生石灰、消石灰、炭酸カルシウム、副産石灰、混合石灰肥料、貝化石肥料など）、けい酸質肥料（鉱さいけい酸石灰、けい灰石肥料など）、アルカリ性苦土肥料（硫酸苦土、水酸化苦

公昭53-46200号、特公昭55-21041号公報等に記載されている。

上記樹脂以外の吸水性樹脂の例としては、(a)と(b)を重合させたもの、例えばデンプン-アクリロニトリルグラフト重合体の加水分解物など；(a)の架橋物、例えばカルボキシメチルセルロースの架橋物など；(b)と(c)との共重合体、例えば架橋ポリアクリルアミドの部分加水分解物、架橋スルホン化ポリスチレン、特開昭52-14689号、特開昭52-27455号公報等に記載のビニルエステルと不飽和カルボン酸またはその誘導体との共重合体ケン化物、水溶液重合または逆相懸濁重合等により得られる架橋ポリアクリル酸塩、特開昭58-2312号、特開昭61-36309号公報等に記載のアクリル酸とアクリル酸のスルホン化エステルとの共重合体塩の架橋物、架橋イソブチレン-無水マレイン酸共重合体、架橋カルボン酸変性ポリビニルアルコールなどが挙げられる。さらに自己架橋した(b)の重合物（例えば、特開昭53-46389号公報等に記載の自己架橋型ポリアクリル酸塩）や架橋ポリエチレンオ

キシド、架橋ポリビニルアルコールなども使用できる。

また、上記吸水性樹脂を架橋剤でさらに表面架橋せしめ、架橋勾配をもたせた樹脂も使用できる。上記吸水性樹脂は2種以上を併用してもよい。

これらの内で好ましいものは、適度の生分解性と高い吸水能力を有しているという点から、(a)と(b)と(c)の重合体および(a)と(b)の重合体である。

また通常吸水性樹脂はナトリウム塩タイプのものが大半であるが、カリウム塩、アンモニウム塩、アミン塩タイプでもよく、これらは土壤中で分解した後に植物の肥料成分（加里または窒素肥料成分）となり好ましい。

樹脂の中和度については特に限定はなく、通常含有する酸基の50モル%以上が中和されておればよい。好ましくは60モル%以上である。

上記吸水性樹脂は、吸水能力として少なくとも50ml/gであり、好ましくは100~1,000ml/gである。

該吸水性高分子化合物の形状については特に制限はなく、粉粒状、フレーク状、パール状、繊維

モスおよびこれらの併用である。

酸度矯正資材の含有量は、土壤改良剤の重量に基づいて、通常30~99%、好ましくは40~95%、更に好ましくは50~80%である。20%未満では、充分な酸性土壤の中和効果を得るには土壤への施用量が多大となり、99%を越えると保水効果が不充分となる。ただし、酸度矯正資材の量は、後述する吸水性高分子化合物あるいはパインダーの量よりも多い量とするのが好ましい。酸度矯正資材の量が吸水性高分子化合物あるいはパインダーの量よりも少ないと充分な酸性土壤中和効果と土壤の團粒形成効果が得られがたい。

吸水性高分子化合物の含有量は、土壤改良剤の重量に基づいて、通常0.1~30%、好ましくは1~20%である。0.1%未満では保水性が不充分となり、30%を越えると土壤の團粒化効果が不充分となり、土壤の通気性が低下する。

パインダーの使用量は、土壤改良剤の重量に基づいて、通常25%以下であり、好ましくは20%以下である。使用量が25%を越えると、土壤改良剤

状などのいずれの形状であってもよい。

必要により使用されるパインダーとしては、例えば水溶性の合成高分子（例えば、ポリビニルアルコールおよびその誘導体、イソブチレン-無水マレイン酸塩共重合体、ポリアクリル酸塩、ポリ無水マレイン酸塩およびその誘導体、酢酸ビニル-アクリル酸塩共重合体、ポリスチレンのスルホン化物、ポリアクリルアミドの部分加水分解物など）、水溶性の半合成高分子（例えば、カルボキシメチルセルロース、カルボキシメチルデンプン、メチルセルロース、ヒドロキシアルキルセルロースなど）、天然多糖類または单糖類（例えば、アルギン酸ソーダ、デンプン、グアガム、アラビアガム、マンナン、キトサン、糖蜜、グルコース、マルトースなど）、天然繊維質（例えば、ビートモス、水苔など）などが挙げられる。上記のパインダーは2種以上を併用してもよい。

これらの内好ましいのは、水溶性の半合成高分子、天然多糖類、天然繊維質であり、とくに好ましいのは糖蜜、グルコース、マルトース、ビート

が強固なものとなり、水分と接触した時の吸水速度並びに吸水後の崩壊性が低下する。ただし吸水速度および崩壊性は、吸水性高分子化合物の種類や配合割合、成型加工条件などによっても調節可能であり、使用場面に応じて適宜選択すればよい。

本発明において、粒状に成形する方法については特に限定はなく、例えば、酸度矯正資材、吸水性高分子化合物および必要によりパインダーを混合して押出圧縮成型し、所定の長さに切断する方法、押出圧縮成型機に替えてスクリュータイプの押出機を使用する方法、上記混合物を打錠機を用いて成型する方法、酸度矯正資材および吸水性高分子化合物を混合し、ドラム式造粒機あるいは皿型造粒機などでパインダーを添加しながら造粒成型する方法などが挙げられる。

粒状成型物の形状および大きさについては、使用場面に応じて任意に調節可能であり、特に限定はないが、使用時のハンドリング、形状の安定性の点から、粒度として通常0.5~10mm、好ましくは2~8mmである。実質的には2~8mmの間の粒子が70

重量%を越えるようなものであればよい。

本発明において土壤改良剤に增量剤、造粒剤として有機質繊維または粉体（例えばパルプ、綿、パルプ粉末、オガクズ、米ぬか、腐植酸質など）、無機質粉体（例えばパーライト、ゼオライト、シリカ、バーミキュライト、ペントナイト、タルク、泥炭など）などを必要により適量配合することができる。その他、酸化防止剤、農薬（殺菌剤、殺虫剤など）、防カビ剤、肥料成分、微量元素、成長調節剤、酸素発生剤、グリセリン、界面活性剤、樹脂エマルジョン、水なども必要により本土壤改良剤に配合することができる。これら補助成分の量は通常0～10%である。

本発明の土壤改良剤の施用対象となる土壤の種類については特に限定はなく、水田土壌、畑土壌、樹園地土壌、森林土壌などが挙げられるが、保水力が乏しく、PHが6.4以下の酸性質の土壤に対してとくに有効である。

土壤改良剤の施用量は、当該改良剤の組成成分、配合割合、土壤の保水性や酸性の程度、栽培する

あるいはあらかじめ水または肥料水を吸収させた状態で、上記の方法で施用することができる。なお施用に当たっては、手作業で行ってもよく、散布機、耕運機などの機械を使用してもよい。

【実施例】

以下、実施例により本発明を更に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。以下において、部および%はそれぞれ重量部および重量%を示す。

実施例1

炭酸苦土石灰80部、サンウェットIN-1500（三洋化成工業製、澱粉-アクリル酸塩共重合体架橋物、吸水倍率510倍）5部およびビートモス10部をリボンミキサーで混合した後、更に攪拌しながら糖蜜5部を添加した。この混合物を穴径5mmのダイスを備えたスクリュータイプの押出成型機を用いて円柱状に成型し、長さ約7mmに切断して本発明の土壤改良剤(1)を得た。このものの吸水倍率は24倍であり、吸水後の崩壊性も良好であった。

植物の種類や生長度合、気象条件などにより適宜選択できるが、土壤に対し通常0.05～20重量%、好ましくは0.1～10重量%の割合である。

本発明の土壤改良剤を施用して土壤を改良する方法としては、例えば、土壤などの栽培床材料と混合する方法、土壤表面に散布後、耕運・覆土などの操作で土壤中に混入する方法、植物に対して離れた特定場所に投入する方法、栽培床の適当な深さに層状に埋設する方法、単に土壤表面に散布する方法などが挙げられるが、一般的に播種周辺部、根系発達部、土壤表面部に投入することができる。即ち、本発明の土壤改良剤を用いて保水層または保水塊を形成して保持された水分が栽培植物に有効に利用され、かつ土壤を中和することができるならば、土壤のいかなる場所に施用してもよい。

本土壤改良剤は播種前、播種後あるいは植物の生育途中、生育後のいずれの段階で施用してもよく、また植物の生育状況に応じて2回以上にわたって施用してもよい。改良剤は乾燥物の状態、

実施例2

炭酸苦土石灰70部、サンウェットIN-1500を10部およびビートモス15部をリボンミキサーで混合した後、更に攪拌しながら糖蜜5部を添加した。この混合物を実施例1と同様の方法で成型して本発明の土壤改良剤(2)を得た。このものの吸水倍率は52倍であり、吸水後の崩壊性も良好であった。

実施例3

炭酸カルシウム75部、スミカゲルS-50（住友化学工業製、酢酸ビニル-アクリル酸メチル共重合体のケン化物のNa塩、吸水倍率480倍）7部、ビートモス13部およびマルトース5部をリボンミキサーで混合した後、実施例1と同様の方法で成型して本発明の土壤改良剤(3)を得た。このものの吸水倍率は31倍であり、吸水後の崩壊性も良好であった。

実施例4

炭酸苦土石灰80部およびアクアリックCS（日本触媒化学工業製、スルホン酸塩型アクリル系吸水性樹脂、吸水倍率320倍）13部をモルタルミキサーで混合した後、更に攪拌しながら水7部をスプレー

一し、打綻機を用いて直径5mm、厚さ3mmの大きさに加圧成型して本発明の土壤改良剤(ニ)を得た。このものの吸水倍率は36倍であり、吸水後の崩壊性もほぼ良好であった。

実施例5

透水係数(定水位法) 6×10^{-3} cm/sec.、最大容水率(Hilgard法) 42%、PH 4.8の樹園地土壤に、実施例1～4で得た土壤改良剤(イ)、(ロ)、(ハ)および(ニ)を第1表に示す割合で充分混和し、透水係数、最大容水量およびPHを測定した。その結果を第1表に示した。尚、比較例1、2および3として、それぞれ吸水性樹脂「サンウェットIN-1500」、「スミカゲルS-50」または「アクアリックCS」を所定量混合した場合の結果を第1表に併記した。

本発明の土壤改良剤の施用により、透水係数、最大容水量ともに増大し、通気性と保水性が向上した。さらにPHはほぼ中性に回復した。

一方、吸水性樹脂のみを施用した比較例の場合には、最大容水量は増大するものの透水係数は大きく低下した。

を通常量施用した。次いでホウレン草の植芽種子を播種して育成し、60日後に収穫量(生重量)、土壤PHおよび土壤團粒化の度合を調査した。この結果を第2表に示した。

同様に、比較例4および5として、それぞれ吸水性樹脂「サンウェットIN-1500」または「スミカゲルS-50」を所定量施用した結果についても第2表に併記した。本栽培試験において、追肥は常法に従った。また播種直後に充分灌水し、以後は対照区(改良剤を施用しない区)の状態に応じて灌水した。試験時期は10月10日から60日間である。

尚、團粒化の度合は以下の基準により判定した。

○: 耐水性粒団の大きさが2～4mm

△: 耐水性粒団の大きさが0.5～2mm

×: 耐水性粒団の大きさが0.5mm以下

また目視観察により、本発明の土壤改良剤を施用した場合にのみ土壤の團粒形成が認められた。

第1表

土壤改良剤		混和量(%)	透水係数(cm/sec)	最大容水量(%)	PH
実施例	イ	0.3	4×10^{-2}	72	6.8
	ロ	0.3	1×10^{-2}	81	6.7
	ハ	0.3	5×10^{-2}	81	6.6
	ニ	0.3	3×10^{-2}	88	6.7
比較例	1	0.05	8×10^{-4}	94	4.9
	2	0.05	3×10^{-4}	83	4.9
	3	0.05	9×10^{-6}	79	4.8

実施例6

実施例1～4で得た土壤改良剤(イ)、(ロ)、(ハ)および(ニ)を、第2表に示した割合で酸性畑土壤(PH 4.7)の表面より20cmの深さに均一に混和した。同時に元肥として「隣硝安加里S552」(旭化成製)

第2表

試験区		混和量(%)	生重量(g/10株)	PH	團粒化度合
対照区		—	61.4	4.7	×
実施例	イ	0.3	165.2	6.7	○
	ロ	0.3	170.8	6.6	○
	ハ	0.3	153.7	6.5	○
	ニ	0.3	144.8	6.6	○
比較	4	0.05	79.3	4.8	×
	5	0.05	67.1	4.7	×

【発明の効果】

本発明の土壤改良剤および土壤改良方法は、次のような効果を奏する。

(1)酸性土壤の中和効果と保水性向上効果が同時に満足できる。

(2)含有させる酸度矯正資材または吸水性高分子化合物の配合量を変えることにより、中和能力と保水能力を任意に選択する事ができる。

- (3) 土壌の团粒形成を促進し、高い通気性を維持することができる。
- (4) 堆肥・綠肥などの有機質肥料の分解を促進して、植物の生育に好適な環境を与える。
- (5) 植物に有害な微生物の繁殖をおさえ、有益な土壌細菌の活性を増大させるため、植物の生育に好適な土壌環境を与える。
- (6) 上記効果の総合的な結果として、作物の出芽促進、収穫量の増大や収穫果実の肥大化が可能となる。
- (6) 混潤状態の土壌に混入してもままこ現象が生じず均一に土壌と混合することができる。また、降雨時においても本土壌改良剤の施用が可能である。
- (7) 粒状であることから、ハンドリングが極めて容易であり作業中に風などで飛散するという心配がない。

上記効果を奏すことから本発明の土壌改良剤および土壌改良方法は、土壌の保水性改良、酸性土壌の中性化および土壌の团粒化促進による通気性の改良を必要とするあらゆる土壌に有効である。

例えば、酸性化した畑地、樹園地土壌、水田土壌、森林土壌における植物の栽培、苗の育苗、苗の定植、山野の植樹、植木鉢やプランターによる家庭園芸および菜園、公園・ゴルフ場・道路緑地帯・海岸などにおける植樹や芝・草花の育成、法面の緑化、砂丘地や砂漠地における緑化および農産物の節水栽培や点滴栽培などあらゆる用途に有効である。

特許出願人

白石カルシウム株式会社
三洋化成工業株式会社